

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KINOSHITA, Yukio

Serial No.: Not yet assigned

Filed: June 24, 2003

Title: EXHAUST GAS PROCESSING SYSTEM

Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

June 24, 2003

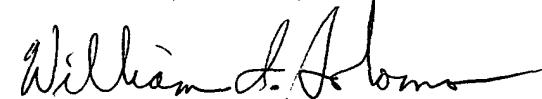
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2002-184759, filed June 25, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



\_\_\_\_\_  
William I. Solomon  
Registration No. 28,565

WIS/alb  
Attachment  
(703) 312-6600

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月25日

出願番号

Application Number:

特願2002-184759

[ST.10/C]:

[JP2002-184759]

出願人

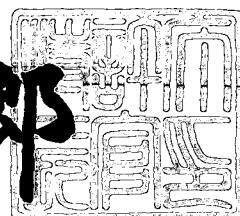
Applicant(s):

木下 幸雄

2003年 5月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3038519

【書類名】 特許願  
【提出日】 平成14年 6月25日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【発明者】  
【住所又は居所】 茨城県日立市みかの原町 2-7-8  
【氏名】 木下幸雄  
【特許出願人】  
【識別番号】 598160203  
【氏名又は名称】 木下幸雄  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 102382  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高効率排気ガス処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガス中の粒子状物質などの固形物を効率よく捕集するため、処理システムの前段又は並置して、サイクロンなどの遠心分離機を単数又は複数設けたことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項2】 請求項1サイクロンなどの遠心分離機をより効率を上げるために性能の同一のものや粒子の大きさに対応した性能の異なるものを複数にて構成し、並置、直列及び直並列にて構成したことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項3】 請求項1及び2のサイクロンなどの遠心分離機の効率を上げるために、高圧プロアーなどの空気圧発生装置をシステムに構成したことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項4】 排気ガス中の粒子状物質などの固形物を効率よく捕集するため、処理システムの前段又は並置して、パンチング状や網状などでできた耐熱、耐塩基性及び耐アーキ性などの耐環境性に富んだ材料にて構成し、ろ過機能と清掃性を兼ね備えたブラシ、ヒーター、バーナー及び高圧噴射ノズルなどを並置して構成したことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項5】 請求項4のろ過機の効率を上げるために性能の同一のものや粒子の大きさに対応して性能の異なるものを複数にて構成し、並置、直列及び直並列にて構成したことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項6】 請求項4のろ過機の性能を変化するために、清浄ブラシの形状、ブラシの回転数及びろ過機の通気抵抗に見合った高圧プロアーの圧力を変えることにより通気抵抗を変え、補償可能にしたことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項7】 請求項4のろ過機に性能を維持するために清浄ブラシなどの機械的な動力を電動機やシステム内の高速流を活用したエアタービンなどで構成したことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項8】 請求項1から3及び請求項4から7を組み合わせてより効率的な粒

子状物質除去システムを構成したことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項9】 排気ガス中の粒子状物質やNOxなど含有物を効率よく捕集や分解をするため、処理システムの前段に流れの変化を緩和平均化する干渉ボックスを単数又は複数設けたことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項10】 排気ガス中の粒子状物質やNOxなど含有物を効率よく捕集や分解をするため、請求項9の干渉ボックス内外に流体継ぎ手を介したバイパスを設けたことを特徴とするディーゼル車などの排出ガス処理装置。

【請求項11】 請求項10にて設けたバイパス継ぎ手において、排気ガス中の汚染物質をメインの排気流の流量や圧力に影響されずに、効率よく捕集処理するため流体継ぎ手部の形状を細長いパイプなどの分離部の係合長さを長くし、ジグザグや螺旋係合などを施したことを特徴とする排気ガスなどの処理装置。

【請求項12】 請求項4のろ過機の効率を上げるため、サイクロン部と電気集塵部とを組み合わせたことを特徴とする排気ガスなどの処理装置。

【請求項13】 請求項4のろ過機の効率を上げるため、サイクロンとアルミナや酸化チタンなどの纖維フィルターやチタンなどのスponジ状金属フィルターを組合せたり、またはこれらフィルターを電気集塵部として用いて粒子状物質の大小に関係なく効果的に捕集するようにし、保守性をもより向上したことを特徴とする排気ガスなどの処理装置。

【請求項14】 NOx分解と粒子状物質の電気集塵の電源を共用にしてコストパフォーマンスや信頼性を向上したことを特徴とする排気ガスなどの処理装置。

【請求項15】 オゾン発生やNOx分解などに用いる放電子において、絶縁電極部をアルミやチタンなどの陽極酸化膜にて製作し、酸化膜形成時にできた細孔をセラミックスなど耐熱材料にて充填して形成し、薄くて耐環境性に優れ、小電力にて機能を発揮できるようにしたことを特徴とする放電子の構造。

【請求項16】 オゾン発生やNOx分解などに用いる放電子において、絶縁電極部をアルミやチタンなどの陽極酸化膜にて製作し、酸化膜形成時にできた細孔をセラミックスなど耐熱材料にて充填して形成し、薄くて耐環境性に優れ、小電力にて機能を発揮できるようにしたものにおいて、耐環境性をより強固にするため

薄い陽極酸化膜にて形成したものを複数積層して構成したことを特徴とする放電子の構造。

【請求項17】オゾン発生やNOx分解などに用いる放電子において、放電部を板状、線状及び網状などでつくり、立体状に配置し、耐汚損性を向上したことを特徴とする放電子の構造。

【請求項18】オゾン発生やNOx分解などに用いる放電子において、放電部を板状、線状及び網状などでつくり、ブラシなどと組み合わせて汚損物質などを適宜掃除できるようにし、常に放電状況を正常に維持するようにしたことを特徴とする放電子の構造。

【請求項19】オゾン発生やNOx分解などに用いる放電子において、放射状回転式放電子や放電子に振動を付与するなどして放電と自掃機能を兼ね備えたことを特徴とする放電子の構造。

【請求項20】オゾン発生やNOx分解などに用いる放電子において、放電子の耐環境性を持たせるため、芯部は耐熱強度の強い金属やセラミックスにし、表面部は薄いチタンやアルミをクラッドしてその表面を陽極酸化膜にて形成したことを特徴とする放電子の構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

NOxや粒子状物質および炭化水素などを含有するボイラーやエンジンなどから排出される排気ガス中などの有害化学物質の分解・化学反応などを促進する排気ガス処理装置をはじめオゾン発生装置など化学工場の反応装置や環境機器などにかかわる。

【0002】

【従来の技術】

従来の排出ガス中のNOxや微粒子の処理技術は世界的にみても有害物質すべてを安価にしかも効果的に分解処理できる技術はまだ確立されていない。NOxの除去技術としてはボイラーやエンジン発電機などの定置機の処理としてアンモニアを用いた脱硝技術が確立されているが、自動車などの移動機には安全上の見

地より使われていない。また、ディーゼル車のNO<sub>x</sub>除去にはエンジンの高圧噴射や燃焼室の形状などで対策が取られているが、それだけでは満足な技術は確立されていない。排気ガス中のNO<sub>x</sub>を白金やパラジウムなどの貴金属触媒を用いてNO<sub>2</sub>を生成し、後工程の触媒で微粒子を分解する装置があるがNO<sub>x</sub>低減効果は15%程度と低く、まだ本格的な処理装置は確立されていない。また、貴金属を主体に3元触媒を用いたものはあるが、高価である上に前工程で粒子状物質を除去する必要があり、ディーゼル車には本格的な実用化はされていない。この場合、触媒に用いる白金、パラジウム及びロジウムは燃料中の硫黄の影響による触媒機能の低下で低硫黄燃料の普及が実用化の前提になっている。

一方、粒子状物質の除去技術としては、前述のNO<sub>2</sub>による酸化分解に白金などの貴金属で低温分解除去する技術は確立されているが、価格が高価なため本格的な普及はできていない。また、現在セラミックス製フィルターにて吸着、吸着後燃焼にて処理する方法が実用化されているが、バッチ処理や複数処理系統にて交互処理システムを用いた方法があるが高価な点や使い勝手の悪さなどで本格的な普及を阻害しているのが実態となっている。

ディーゼルエンジンは運転状況により、排気ガス中の有害物質の成分が大きく変化するのに対して、現在のすべての処理装置が固定式で運転状態に追従して処理できるものや処理能力低下をリアルタイムで再生処理できる装置は実現されていない。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

①燃料中の硫黄などの影響を受けずに、粒子状物質を前工程にてサイクロンや電気集塵にて分離除去し、排出ガス中のNO<sub>x</sub>を放電を用いて完全に分解たり、前工程で分離できなかった粒子状物質を300℃程度の低温で微粒子を酸化させるのに必要なNO<sub>2</sub>をリアルタイムに生成する技術を確立すること。②①で生成したNO<sub>2</sub>および酸素雰囲気中で同時に発生するオゾンや活性酸素を酸化剤に用いて粒子状物質を300℃前後の低温で安価な触媒を用いるか、触媒を一切用いずに完全に燃焼や強酸などで分解する技術を確立すること。③エンジンの運転状況に追従してリアルタイムに処理できる技術を確立すること。④①から③を安価

でしかも耐久性に優れた構成で達成すること。等

【0004】

【課題を解決するための手段】

① 燃料中の硫黄などの影響を受けずに、粒子状物質を前工程にてサイクロンや電気集塵にて分離除去し、排出ガス中のNO<sub>x</sub>を放電を用いて完全に分解したり、前工程で分離できなかった粒子状物質を300℃程度の低温で微粒子を酸化させるのに必要なNO<sub>2</sub>をリアルタイムに生成する技術を確立することの解決策として、まず燃料中の硫黄の影響を受けずに行う手段としてNO<sub>2</sub>生成を触媒に白金など貴金属を使用しないで行う。すなわち、まず、粒子状物質の内粒径の大きいものはサイクロンを用いて遠心力で分離し、粒径の小さい物は電気集塵にて除去する。次にバリア放電などを用いてNO<sub>x</sub>を分解したり、NO<sub>x</sub>中のNOにて粒子状物質を分解するのに必要なNO<sub>2</sub>を生成する。その具体的な例として、電極間に印加する電圧をできるだけ低くするため、電極の一方を陽極酸化にて金属例えばアルミやチタンなどにてできた長い線状、帯状、棒状または板状などにして薄い絶縁体の外皮を形成して絶縁芯線を作り、もう一方の電極をそれぞれ絶縁芯線の形状にあわせて裸線または薄い板状や細い線状の金属または耐環境性を持たせるために陽極酸化膜やセラミックコーティングなどを施したものにて構成し、絶縁芯線に沿せたり、あるいは耐汚染性を向上するため立体的に平行、直角、螺旋、網状あるいはジグザグ状などに密着配置してオゾン発生やバリア放電を効果的に発生させるようにし、電極間に交流高電圧をかけ、電圧や周波数を変化させると、電圧を上げるに従い、残存酸素を有する排出ガス中のNOが低下し、ある電圧に達するとゼロになる。一方、NO<sub>2</sub>はエンジンの出口ではNOに比べわずか(1/10以下)であるが漸次増加し、NOがゼロの範囲でピーク値を示し、電圧をさらに上げると徐々に減少してやがてゼロとなる。この時点でNO<sub>x</sub>は完全になくなる。この場合酸素濃度や炭化水素の濃度が高いほどNO及びNO<sub>x</sub>の完全に消滅する範囲が広くなる。即ちNO<sub>x</sub>分解のエネルギーを小さく出来安定した処理が可能となる。水分、酸素濃度及び炭化水素などの濃度の制御によりVカーブから底面の長い逆台形カーブを得ることが出来る。排ガス処理システムの中にこれらの濃度をコントロールする構成にすることにより安定した排ガス処理が可

能となる。さらに電圧を増加させるとある電圧でNOはゼロから、NO<sub>2</sub>とともに増加に転じ増加する特性をうることが可能となる。この現象を応用してNOがゼロの範囲でNO<sub>2</sub>を電圧の僅かの変化でピーク値からゼロまでの範囲を瞬時にコントロール可能で、エンジンなどの動作に追従して、粒子状物質の量に合わせてCO<sub>2</sub>に転換するに必要なNO<sub>2</sub>をリアルタイムに生成できる。この制御は放電エネルギーの小さい領域と高い領域で可能であることは勿論である。勿論エンジンの大きさや運転状況に適した放電エレメントや電源装置、制御に必要な装置の容量を設定する必要がある。この例のバリア放電を用いると、放電エレメントの放電部延長30cmのもので比較的低い18kHz, 6.5kV程度の電圧で消費電力も10から20Wと少なく処理できる特徴を有している。なお螺旋状放電線の巻きピッチや板状の間隔10mm前後のものが分解効率が最も優れている結果が得られている。

② ①で生成したNO<sub>2</sub>および酸素雰囲気中で同時に発生するオゾンや活性酸素を酸化剤に用いて粒子状物質を300℃前後の低温で安価な触媒を用いるか、触媒を一切用いずに完全に燃焼や強酸などで分解する技術を確立することについてであるが、①で述べたNO<sub>2</sub>やオゾン（400℃以上では活性酸素）の量を電圧、周波数および波形（パルスを含む）にて自由にコントロールできるので、バナジウムやモリブデンの酸化物およびゼオライトやアルミナを触媒にして300℃前後の低い温度で貴金属をほとんど用いずに粒子状物質を完全に分解することができる。また、生成したNO<sub>2</sub>とガス中にある水と反応して出来た硝酸や燃料中の硫黄の酸化で出来た硫酸などの硫黄酸化物などで、触媒無しで粒子状物質を分解することもNO<sub>2</sub>の生成量のコントロールで可能となる。またカリシウム化合物を触媒に燃焼させると比較的低い温度で焼却可能となる。

③ エンジンの運転状況に追従してリアルタイムに処理できる技術を確立することについては、①で述べたNOゼロ状態でのNO<sub>2</sub>生成コントロール技術を用いて、

NOからNO<sub>2</sub>への転換率

放電子ピッチ	放電子長(250mm)	放電子長(500mm)
1mm	37(%)	44
5mm	40	65
10mm	48	84
20mm	51	78

エンジンなどの運転状況に追従して必要なNO<sub>2</sub>量を、粒子状物質の量をセンサーや運転特性より算定して瞬時に生成して、粒子状物質を完全に分解することができる。粒子状物質センサーを処理装置の入り口部に配置しておき、リアルタイムにセンシングし、制御器にその情報を入力しておく。一方処理器の流路の前後にNO<sub>x</sub>かNOセンサーを配しておき、処理器通過後の濃度が増加状態かあるいは減少状態かを把握し、処理後のNO<sub>x</sub>、NOの濃度とで粒子状物質の完全分解に必要なNO<sub>2</sub>量を算定し、必要なエネルギー量に見合う電圧値を決め電圧をリアルタイムにコントロールしてNO<sub>x</sub>及び粒子状物質を完全に除去する。これらコントロールを容易にするため排気流路の一部に流量干渉チャンバーを設けて運転状況の平準化を図たり、バイパス流路をメインの排気流路と流体結合により独立して形成して処理の効率化と安定を図ることが可能となる。

④ ①から③を安価な構成で達成する技術を確立することであるが、本発明の排出ガス処理システムでコストの大きな要素となるのは放電エレメント、低温触媒および制御装置の三大要素について述べる。まず、放電エレメントであるが、アルミやチタンなどの陽極酸化処理と細孔のセラミックスなどの充填によるうす膜形成による製作法は安価で性能が安定している。また、絶縁強化には積層も容易であり簡単に達成でき、放電子にも簡単に適用できる画期的の表面処理法で高

温焼却などの必要なセラミックスなどに比べ格段に有利といえる。信頼性においても優れた安価なものを製作できる。次に触媒についても②で述べたように、基本的には貴金属を一切使わずに、使っても重量パーセントで僅か0.2%程度の量で実現できる見通しを得ており、比較的安価なバナジウムやモリブデンの酸化物にアルミナやゼオライトなどを共存させて構成しているので、在来の貴金属主体の触媒に比べて非常に安価でまとめうるものである。電源や制御部については、比較的小電力でNO分解やNO<sub>2</sub>生成ができること、制御も電圧や周波数など簡単な技術でできるので最近の電子技術を用いて安価に纏めうるものである。

### 【0005】

#### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態の例を図面を参照して説明する。図1A、図1Bはそれぞれ本発明および在来の一例を示す排気ガス処理装置である。本発明の構造の特徴は大きく処理部が二つに分かれている、前工程にてサイクロン6にて粒子状物質7を捕集処理し、後工程でNOx分解部9にてバリア放電にてNOxを分解したり、排ガス中のNOを前工程で処理し切れなかった残存粒子状物質の量を分解するに必要なNO<sub>2</sub>生成して触媒などでCO<sub>2</sub>化して処理する構成になっている。

排気ガス処理部はエンジンなどからの排気ガス本流より分離したバイパス流路で処理される。すなわち、エンジンからの排気ガスは排気管2を介して流入し、干渉チャンバー1内で流体的に繋がった継ぎ手管3で捕集されてパイプ5を経由してサイクロン6に導かれる。この動力としてブロアー9が設けられている。サイクロンに導かれた排気ガスの大部分は図示aのごとく旋回して粒子状物質はサイクロン6の底部7に捕集される。サイクロンの分離室の上部で粒子状物質が除かれ、NOxの平準化された排気ガスのバイパス流はNOx分解部8に導かれ、バリア放電電極部10で分解やNO<sub>2</sub>生成を行う。4はマフラーなどに接続される排気管である。バリア放電に用いる高圧電源部や制御部は割愛している。また、サイクロン部内とNOx分解部との間の適当な部位に微細な粒子状物質を捕集する布状やスポンジ状などのフィルターを設けたり、このフィルターを電気集塵部15として用いてより効果的な、すなわち粒子状物質のほぼ100%に近い捕集を

可能にすることが出来る。

図1Bの在来の排気処理機について説明する。前工程では大量の白金25aやパラジウム26aやアルミナ27aを使用してNOx中のNOをNO<sub>2</sub>に酸化して後工程の触媒で粒子状物質を酸化無害化しようとするもので、貴金属を使っているため高価になり、普及を大いに阻害する要因となっている。この触媒方式はエンジンなどの動作に対して、たとえば粒子状物質の発生状況に追従して処理することができず、燃料中の硫黄の影響や劣化に対する対処がまったくない状況にある。NOも完全には除去できず、85%が排出口から放出されているのが実態となっている。未完成な処理機といって過言ではない。後工程についても貴金属主体の触媒をつかっていて白金25b、パラジウム26b、アルミナ27bを使って処理をおこなっている。21aは機器のフレーム、28aは触媒を保持する透過性のよい隔壁を示す。

#### 【0006】

図2Aおよび図2Bについて説明する。図2Aは図1Aと同一なので説明は割愛する。図2Bは捕集した粒子状物質7aをNOx中のNOをNOx処理部8a中の放電電極部10aにて酸化して必要なNO<sub>2</sub>を生成してプロア-9aにて7aに供給して粒子状物質をCO<sub>2</sub>化して排気ガス中に戻すシステムの一例を示している。捕集した粒子状物質は触媒やヒーターにて処理してもよい。触媒は貴金属などを使用せずに酸化鉄のゲーサイトやゼオライトなどの比較的安いものを使用したり、カルシウム化合物を使用してヒーターにて焼却処理したり、触媒と併用したりすることも出来る。粒子状物質はサイクロンの力で容器の底部にたまるので、この部分をセラミックスなどの熱絶縁性のよいもので作ることにより、焼却時に発生する熱を有効活用して粒子状物質の処理を完全にしかもリアルタイムの処理可能となる。粒子状物質の捕集部の形状をひょうたん型などにして熱絶縁効果を持せたり、その下部に設けた捕集箱にて適時排出処理する構成にて安くて処理容易な構造にすることも可能となる。捕集箱に収集する前にスクリュウ圧縮機にて圧縮して捕集し処理効率を上げることも可能である。15aは電気集塵部である。

#### 【0007】

図3 Aから図3 Cについて説明する。図3 AはNO<sub>x</sub>の分解やNO<sub>2</sub>生成などに用いるバリア放電子の構造の一例を示す構造図である。薄い陽極酸化膜などの絶縁膜で覆われた絶縁電極部13の外周に放電部スリット12を有する放電子円板11がある適切な間隔に立体的に配置して構成している。放電子円板は相互に電気的に接続されている。放電子と絶縁電極の間に高周波高圧を印加すると放電子円板の外周や放電スリットの端面よりコロナ放電が発生し、これら放電部にNO<sub>x</sub>ガスが触れることにより分解や化学反応が発生する。放電の状況は放電端面の延べ長さや絶縁電極の絶縁物の厚さ及び印加する高周波高圧電源の電圧や周波数により変わる。放電子円板11の配置ピッチは10mmで放電端面の延べ長さは500mmの時が放電分解効率がよいデータが出ている。放電子円板を立体的に配置することにより、粒子状物質などの汚れによる電極間のリークを少なくするために、さらに耐久性を上げるために円板の内側表面の一部又は全表面に薄い絶縁膜を施すことも可能である。これにより粒子状物質などの汚れに対する耐久性は飛躍的に向上する。

図3 Bは図3 Aの放電エレメントの放電子円板11を円板の一部にスリットbをいれ放電子円板11aを形成し、絶縁電極部13aの外周にらせん状に配置してガスの流れ抵抗を少なくすると同時にガスと放電子の端部で発生したコロナとが接触しやすくして反応効率を上げるようにした例を示している。この場合も放電子電極11a相互間は電気的に接続されているのは勿論である。図3 Cは図3 Aで述べた粒子状物質の耐汚損性能を向上するために放電子円板11のひとつ置きに絶縁板11bを配した例を示している。12bはスリット、13bは絶縁電極部を示す。

#### 【0008】

図4 Aから図4 Cについて説明する。図4 Aは図3 Aと同じバリア放電部である。図4 Bは図4 Aの絶縁電極部13Cの上に絶縁物に陽極酸化膜などで処理された薄い絶縁膜の絶縁体14a及び14bで絶縁膜を積層により形成し、必要な電気絶縁耐力を持たせた例を示している。

図4 Cは図4 Aの放電子円板11の表面に熱、酸及びアークなどに対する耐環境性を持たせるためにアルミやチタンなどの金属素地に直接陽極酸化膜を施したり

、鉄やクロム鋼などの表面にチタンなどの薄い膜をクラッドし、その表面を陽極酸化処理などして仕上げた放電子円板11Cの例を示している。12cは放電子円板11cに設けた放電スリットである。

## 【0009】

図5A及び図5Bについて説明する。図5Aは図3Aと同じバリア放電子を示し、図5bは耐環境性能を増進するために図4Bの絶縁電極部13cと絶縁膜14図4Cの絶縁皮膜を施した放電子円板11cを組み合わせた対環境性の一層の増強を図った例を示すもので、11dは放電子円板、14bは陽極酸化膜などで処理された薄い絶縁膜の絶縁体である。

## 【0010】

図6は本発明のバリア放電処理部のNOx分解における交流印加電圧の変化に対する特性の一例を示す図で、電圧の変化により、NOx、NOおよびNO<sub>2</sub>の変化の状況がわかる。NOは電圧上昇に従い急激に減少し、6kVで完全に消滅し、7、5kVまでゼロの状態がつつき、さらに電圧を上げると濃度を漸増していく。NOがゼロの状況では完全にNOxはNO<sub>2</sub>のみの状態になり、6.5kVから7.5kVの間で130ppmからゼロの間をV字状に急峻に変化する。したがってこの特性を利用して、NOの完全な処理や粒子状物質の分解を残存NOxを出さずに処理できる可能性を示すもので、エンジンやボイラーなどの燃焼状況に合わせて、リアルタイムに完全に有害排気ガスを無害化できるものである。在来の処理器は調整が一切できず、ある条件では最適特性が得られても、大きく変化する運転状況に伴う排気ガス中の有害物質の濃度変化には全く追従できずに終わっている。また使用中の特性劣化には解決策がなく、お手上げの状況である。

以上述べた排気ガス処理装置は従来の装置に比べ比較的簡単な構造で、現在難題とされている有害排気ガスをエンジンなどの運転状況に追従して無害化できる画期的なガス処理技術を持ち、ガスの分解や反応に関連するあらゆる分野に活用できる。その有用性は言うまでもない。自動車、ボイラー、エンジンなどの公害対策や化学反応促進や燃焼促進、有害物質などの分解に大いに効果的に活用できる。しかも放電部はアルミやチタンなどの陽極酸化皮膜を用いた薄くて丈夫な耐環境性に富んだもので形成しており、表面処理の中で比較的安価に製作でき、品

質、生産性に優れた構造簡単なオゾンやコロナ発生器を提供できる。また、構造簡単なサイクロンや排気流量の平準化に有効な干渉室の採用で粒子状物質を安定的に捕集でき、必要に応じてバグフィルターや電気集塵にてほぼ完全に処理できる。これらの技術を駆使してエンジンやボイラーなどの排気ガス対策に明るい光を与えるものとして期待できるものである。

#### 【発明の効果】

本発明の効果は自動車をはじめボイラーなどの排気ガス後処理装置として、性能、コストおよびメンテ性など難題を一挙に解決する抜群の効果を有する。

その主なものを次に列挙すると、

1. 簡単な放電部の構造で、 $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}$  および  $\text{NO}_2$ ) を完全に分解したり、粒子状物質を酸化分解する  $\text{NO}_2$  の生成量を  $\text{NO}$  をゼロの状態で自由にコントロールでき、排気ガス中の動的粒子状物質の分解に完全に追従できる画期的ものである。この際使用する触媒は貴金属類をほとんど使用せずに  $300^\circ\text{C}$  という低温で酸化して無害の炭酸ガスにして排出できる。
2. 粒子状物質をサイクロンやバグフィルター及び電気集塵にて完全に捕集し焼却や廃棄処理ができ、低価格な触媒や焼却方式にて微粒子を炭酸ガスにして無害化するもので、構造簡単で性能にすぐれ、オンボードリアルタイムで処理できるメンテ性に非常に優れた機器を実現できる。など

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 A : 前工程にて本発明のサイクロンと電気集塵にて粒子状物質を捕集処理し、後工程にて高圧放電を用いて  $\text{NO}_x$  を分解したり、エンジンなどの動的変化に追従できる排気ガス処理装置の断面説明図。

B : 在来型の前後段ともに貴金属などの触媒を用いた排気ガス処理装置説明図。

【図2】 A : 前工程にて本発明のサイクロンと電気集塵にて粒子状物質を捕集処理し、後工程にて高圧放電を用いて  $\text{NO}_x$  を分解したり、エンジンなどの動的変化に追従できる排気ガス処理装置の断面説明図。

B : 前工程にて本発明のサイクロンと電気集塵にて粒子状物質を捕集処理し、後工程にて高圧放電を用いて  $\text{NO}_x$  の濃度を制御して、前工程にて捕集

した粒子状物質を触媒部にて完全に処理する放電部の説明図。

【図3】 A：本発明バリア放電部の一例を示す説明図。

B：本発明バリア放電部のらせん状放電子円板の説明図。

C：本発明バリア放電部の放電子隔壁円板説明図。

【図4】 A：本発明バリア放電部の一例を示す説明図。

B：本発明バリア放電部の絶縁電極部の積層絶縁部の説明図。

C：本発明バリア放電部の薄膜絶縁を施した放電子円板の説明図。

【図5】 A：本発明バリア放電部の一例を示す説明図。

B：本発明バリア放電部の絶縁電極部の積層絶縁部と薄膜絶縁を施した放電子円板の説明図。

【図6】 本発明の螺旋状放電部のNO<sub>x</sub> (NO, NO<sub>2</sub>) 低減特性説明図。

【符号の説明】

1	：干渉チャンバー
2、4	：排気管
3	：継ぎ手管
5	：パイプ
6	：サイクロン集塵部
7、7a	：粒子状物質
8、8a	：NO <sub>x</sub> 処理部
9、9a	：プロアー
10、10a	：バリア放電部
11、11a, 11b, 11c, 11d	：放電子円板
12、12a, 12b, 12c, 12d	：放電部スリット
13、13a, 13b, 13c, 13d	：絶縁電極部
14、14a, 14b	：絶縁体
15、15a	：電気集塵部
21a	：フレーム
25a	：白金
26a	：パラジウム

特2002-184759

27a :アルミナ

28a :隔壁

特2002-184759

【書類名】 図面

【図1】

図.1A

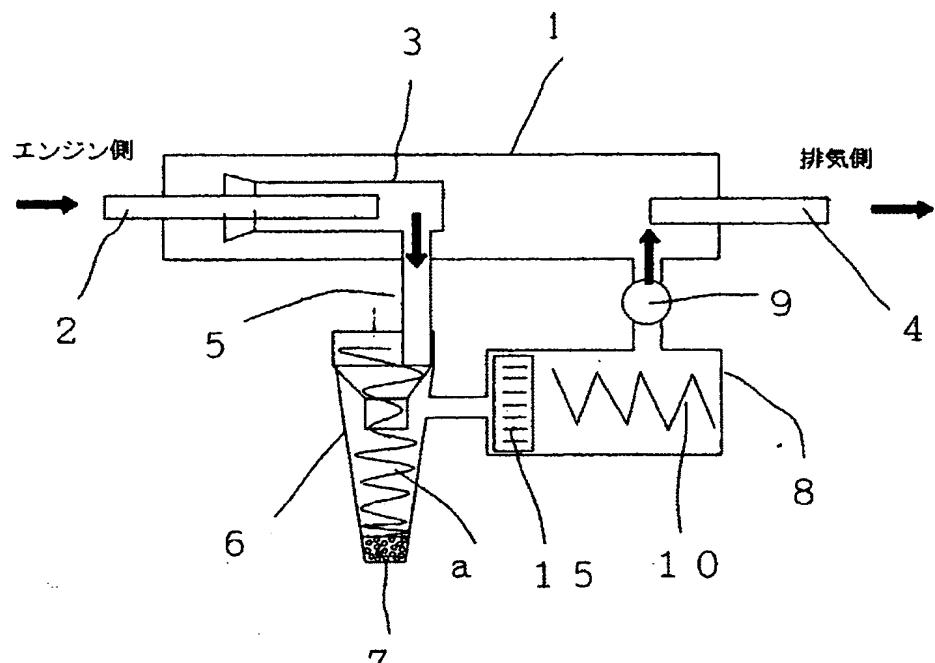
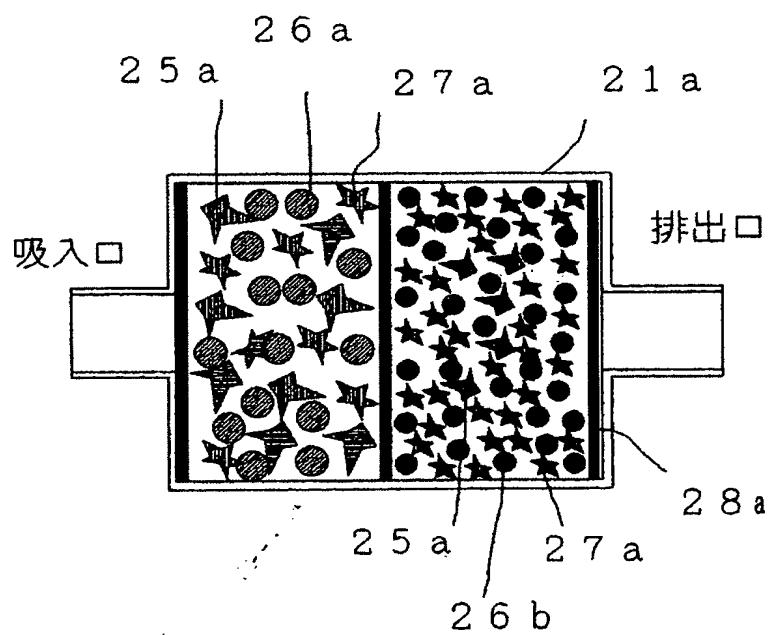


図.1B



【図2】

図. 2 A

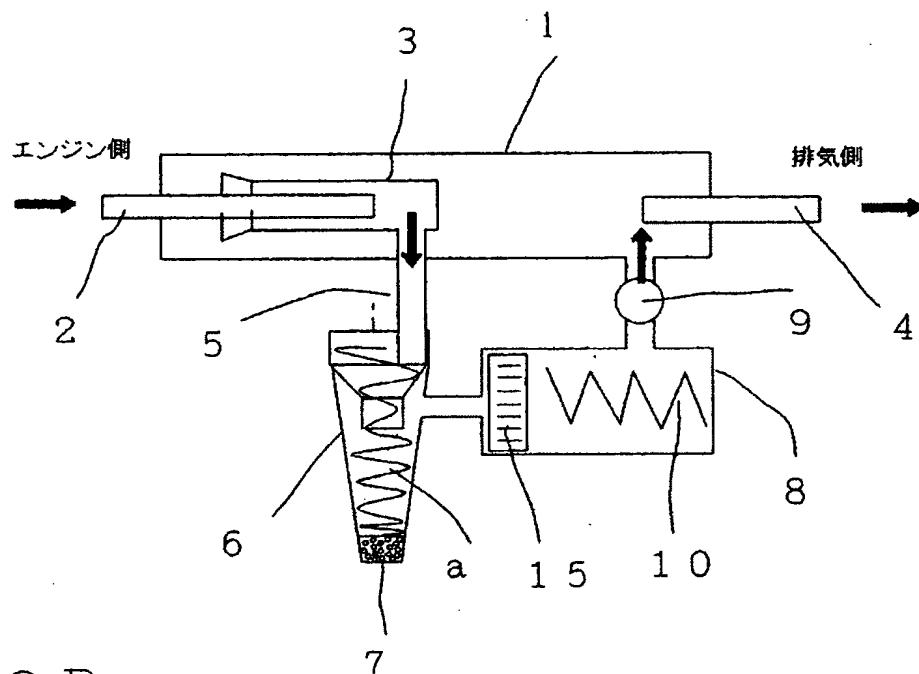
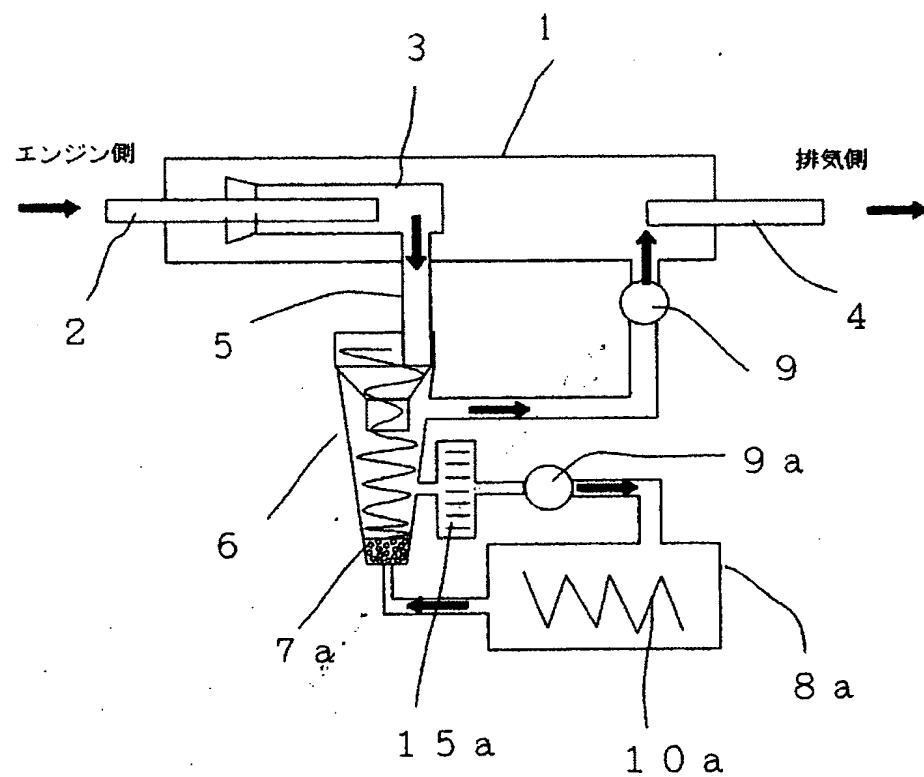


図. 2 B



【図3】

図. 3 A

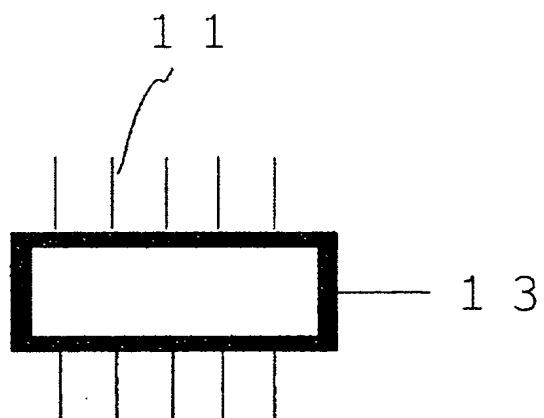
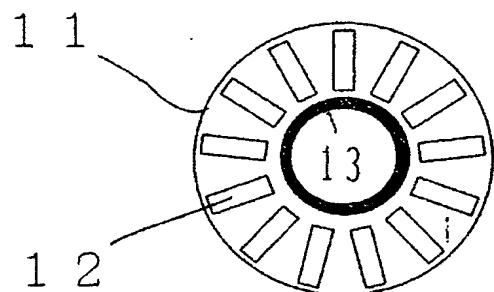


図. 3 B

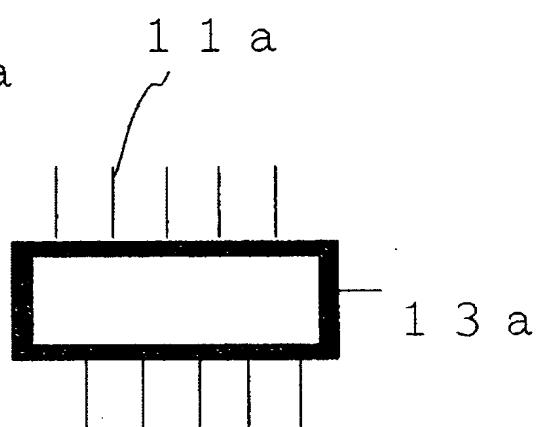
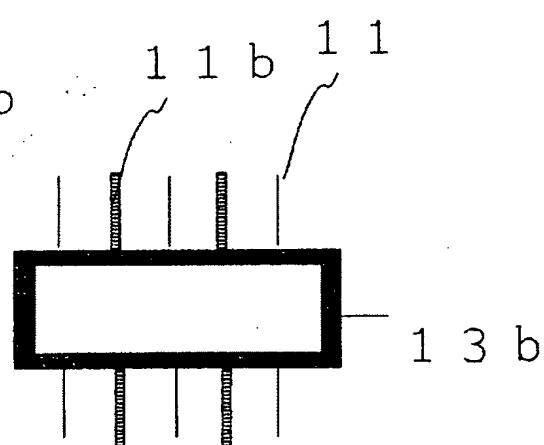
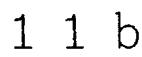


図. 3 C



【図4】

図. 4 A

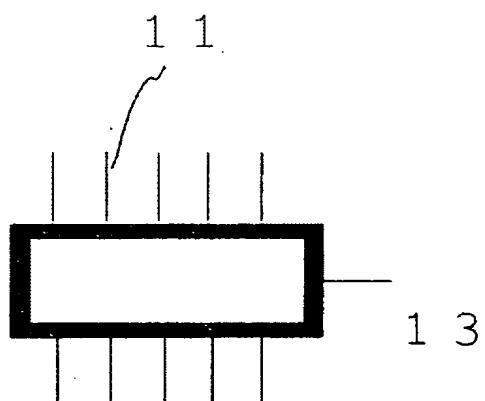
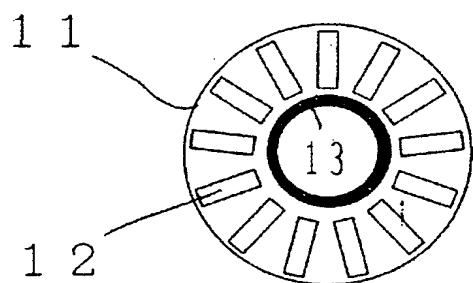


図. 4 B

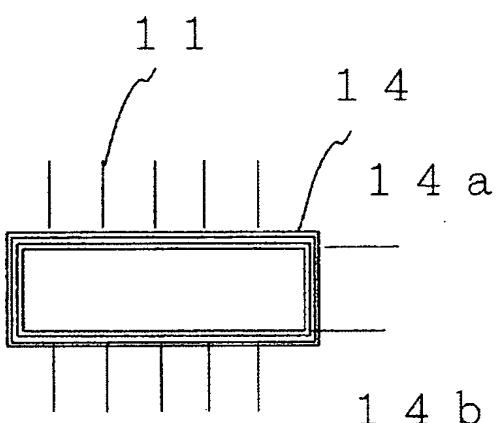
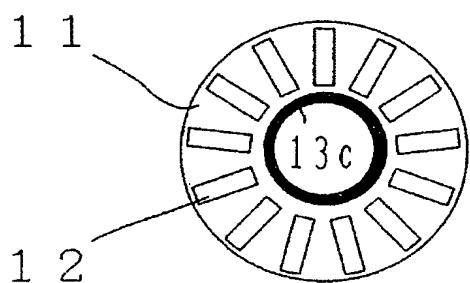
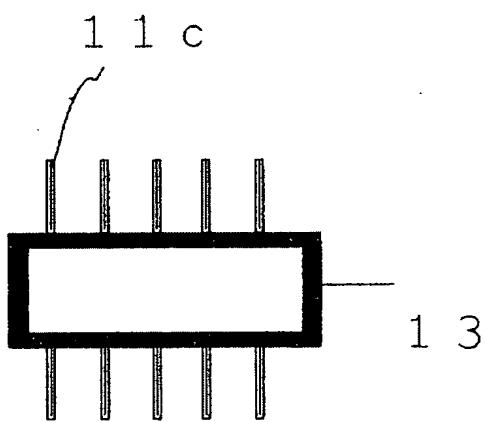
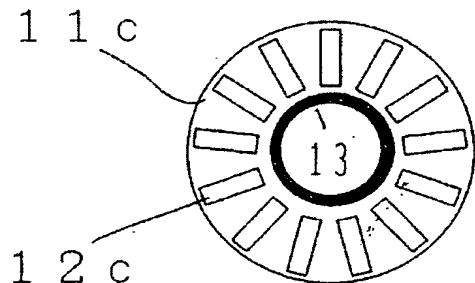


図. 4 C



【図5】

図. 5 A

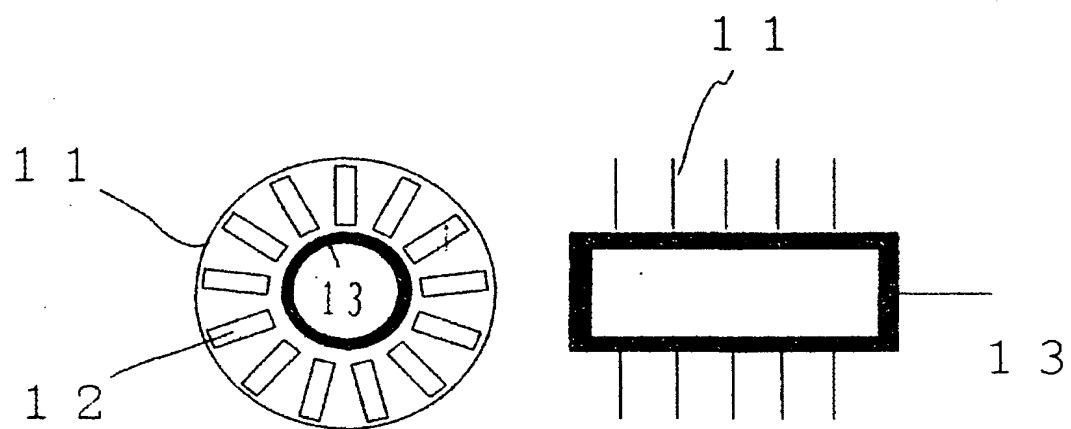
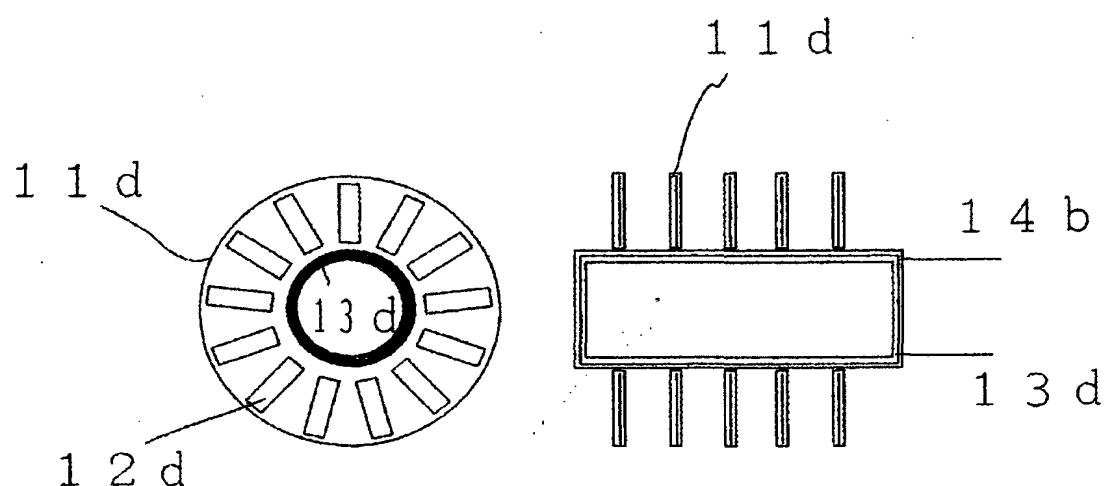
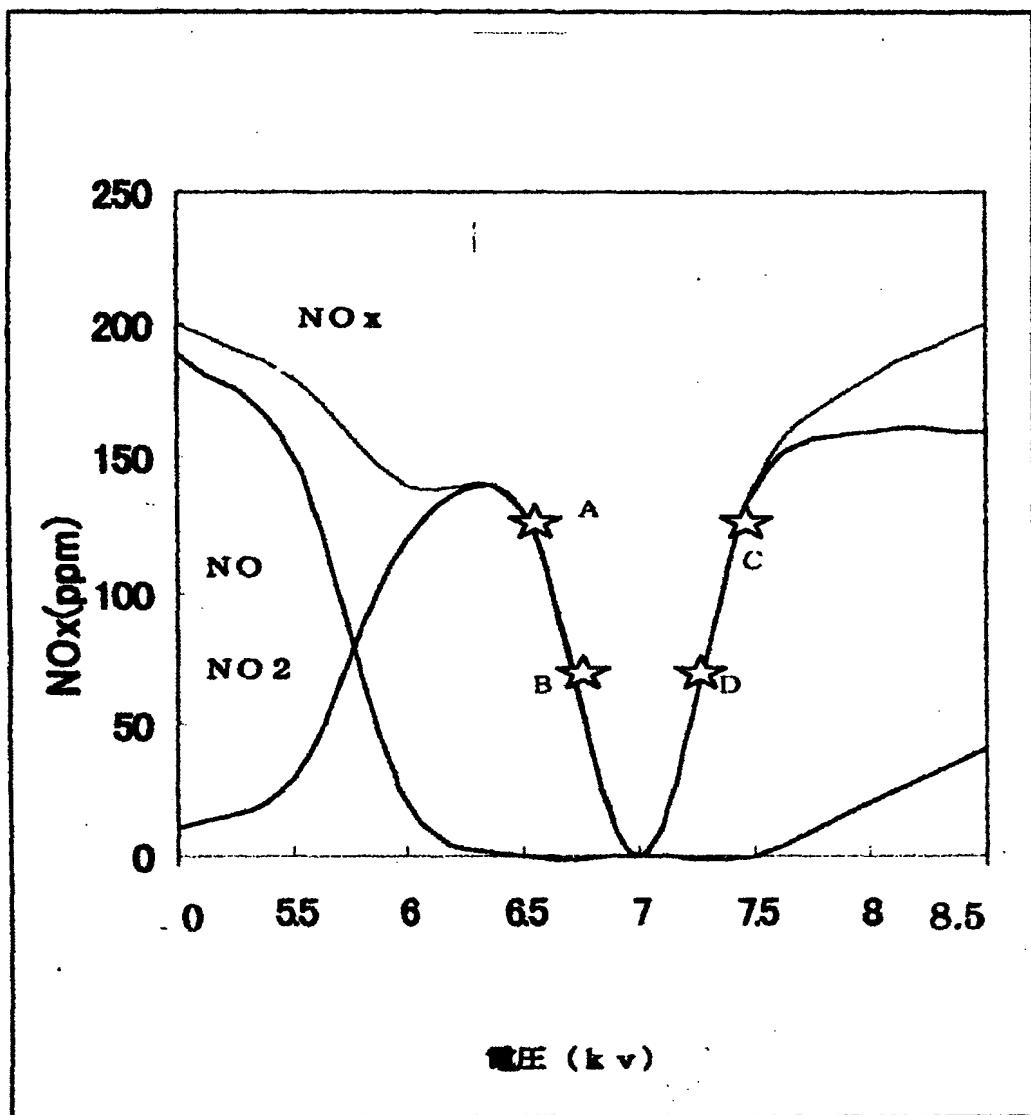


図. 5 B



【図6】



【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 ①燃料中の硫黄などの影響を受けずに、粒子状物質を前工程にてサイクロンや電気集塵にて分離除去し、排出ガス中のNO<sub>x</sub>を放電を用いて完全に分解したり、前工程で分離できなかった粒子状物質を300℃程度の低温で微粒子を酸化させるのに必要なNO<sub>2</sub>をリアルタイムに生成する技術を確立すること。②①で生成したNO<sub>2</sub>および酸素雰囲気中で同時に発生するオゾンや活性酸素を酸化剤に用いて粒子状物質を300℃前後の低温で安価な触媒を用いるか、触媒を一切用いずに完全に燃焼や強酸などで分解する技術を確立すること。③エンジンの運転状況に追従してリアルタイムに処理できる技術を確立すること。④①から③を安価でしかも耐久性に優れた構成で達成する技術を確立すること。等

## 【解決手段】

燃料中の硫黄などの影響を受けずに、粒子状物質の内粒径の大きいものはサイクロンを用いて遠心力で分離し、粒径の小さい物は電気集塵にて除去する。次にバリア放電などを用いてNO<sub>x</sub>を分解し、NO<sub>x</sub>中のNOを粒子状物質を分解するのに必要なNO<sub>2</sub>を生成する。排出ガス中のNO<sub>x</sub>をアルミやチタンなどの陽極酸化処理した電極を用いて完全に分解しり、300℃程度の低温で微粒子を酸化させるのに必要なNO<sub>2</sub>をリアルタイムに生成して、エンジンの運転状況に応じて処理する。

放電により生成したNO<sub>2</sub>および酸素雰囲気中で同時に発生するオゾンや活性酸素を酸化剤に用いて粒子状物質を300℃前後の低温でしかも貴金属をほとんど使用せずに、安価な触媒を用いて完全に分解する触媒技術である。

エンジンの運転状況に追従してリアルタイムに処理できる技術については、汚損ガス濃度を平準化する干渉チャンバーや排気メイン流路と流体的に結合したバイパス流路により、エンジンなどの運転状況に追従して粒子状物質やNO<sub>x</sub>を効率よく確実に分解することができるなど。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [598160203]

1. 変更年月日 1998年10月16日

[変更理由] 新規登録

住所 茨城県日立市みかの原町2丁目7番8号

氏名 木下 幸雄